

Stoffwechseleränderungen
nach Gastrektomie

von
Helmut Johann Klaus
aus
Wallerstein

1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546209_0038

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. med. F. P. Gall

Stoffwechseleränderungen nach Gastrektomie

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Helmut Johann Klaus

aus

Wallerstein

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten

Referent: Prof. Dr. B. Husemann

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 22.12.1980

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Material und Methode	2
1.1. Material	2
1.2. Operations-Methode	3
1.3. Nachuntersuchung	6
2. Ergebnisse	8
2.1. Die postoperative Gewichtsentwicklung	8
2.2. Hämoglobin und Hämatokrit	11
2.3. Natrium im Serum	16
2.4. Kalium im Serum	17
2.5. Calcium im Serum	18
2.6. Harnstoff im Serum	20
2.7. Gesamteiweiß im Serum	21
2.8. Albumin im Serum	23
2.9. Cholesterin im Serum	24
2.10. Triglyceride im Serum	25
2.11. Vitamin-A und Carotin im Serum	27
3. Diskussion	30
4. Zusammenfassung	42
Literaturverzeichnis	45

Durch die totale Gastrektomie verliert der Patient ein wichtiges Organ des Verdauungstraktes, so daß wichtige digestive Aufgaben und Funktionen entfallen. Als Beispiele seien nur der Reservoirverlust sowie der Verlust der Salzsäureproduktion und des Intrinsic-Faktors genannt. Auch weist die große Anzahl an vorgeschlagenen Operationsmethoden darauf hin, daß die Probleme, die sich durch die Gastrektomie ergeben, noch nicht zufriedenstellend gelöst werden konnten.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es nun, zu klären, wie sich die Gastrektomie - ausgeführt in zwei verschiedenen Methoden - postoperativ auf das Körpergewicht, die Serum-Elektrolyte, Serum-Eiweiß, Blutfettwerte sowie auf den Vitamin-A-Haushalt auswirkt.

1. Material und Methode

1.1. Material

Von den Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen, bei denen in den Jahren 1971 bis 1978 eine totale Gastrektomie durchgeführt wurde, konnten insgesamt 26 Patienten nachuntersucht werden. In allen Fällen war die Indikation zur Gastrektomie ein Magenkarzinom.

6 der 26 Patienten waren Frauen (=23%) und die restlichen 20 Patienten Männer (=77%), was einem Verhältnis Männer zu Frauen von 3.3 : 1 entspricht (Tab. 1). Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation war 55.4 Jahre. Der jüngste Patient war 35.5, der älteste 69.1 Jahre alt. Die Altersverteilung zeigte ein Maximum im Bereich zwischen 65 und 69 Jahren mit 7 Patienten (=27.0%), gefolgt von der Altersgruppe 55 - 59 Jahre mit 5 Patienten (=19.3%) (Tab. 1).

Alter	absolut = n	%	weiblich	männlich
35-39	2	7.7	-	2
40-44	3	11.5	1	2
45-49	3	11.5	-	3
50-54	3	11.5	-	3
55-59	5	19.3	1	4
60-64	3	11.5	1	2
65-69	7	27.0	3	4
gesamt	26	100.0	6 ± 23%	20 ± 77%

Tabelle 1: Alters- und Geschlechtsverteilung

1.2. Operations-Methode

Zur Anwendung kamen zwei Operationsmethoden, und zwar

- 1.) die Interposition eines ausgeschalteten Jejunumsegmentes zwischen Oesophagus und Duodenum nach LONGMIRE,
- 2.) die End-zu-Seit-Oesophago-Jejunostomie mit Braun'scher Anastomose.

Die Gastrektomie nach LONGMIRE wurde insgesamt in 14 Fällen angewandt. In 6 Fällen wurde dabei eine "erweiterte Resektion" durchgeführt. Dabei wurde in je zwei Fällen gleichzeitig eine Splenektomie sowie eine Pankreasschwanz- und eine Quercolonresektion durchgeführt. In je einem Fall wurde die Gastrektomie mit einer Splenektomie plus Resektion des Pankreasschwanzes sowie Splenektomie plus Resektion des großen Netzes kombiniert (Tab. 2).

Die Länge des Jejunuminterponates schwankte zwischen 20 und 40 cm und betrug im Mittel 29.6 cm (Tab.3).

Die Technik nach LONGMIRE wurde verstärkt seit den Jahren 1976/77 angewandt.

Mit einer End-zu-Seit-Oesophago-Jejunostomie plus tiefer Braun'scher Anastomose wurden insgesamt 12 Patienten versorgt. Auch hier wurde in 8 der 12 Fälle eine "erweiterte Resektion" durchgeführt. Bei 5 Patienten wurde gleichzeitig die Milz exstirpiert, bei zwei weiteren zusätzlich auch noch das große Netz reseziert. In einem Fall wurde die Gastrektomie mit einer Splenektomie sowie einer Pankreasschwanzresektion komplettiert (Tab. 2).

Operations-Technik	n
LONGMIRE	8
+ Splenektomie	2
+ Splenektomie	
+ Pankreasschwanz-Resektion	1
+ Splenektomie	
+ Pankreasschwanz-Resektion	
+ Quercolon-Resektion	2
+ Splenektomie	
+ Resektion des großen Netzes	1
LONGMIRE gesamt	14
Oesophago-Jejunostomie + Braun'sche Anastomose	4
+ Splenektomie	5
+ Splenektomie	
+ Resektion des großen Netzes	2
+ Splenektomie	
+ Pankreasschwanz-Resektion	1
Oesophago-Jejunostomie + Braun'sche Anastomose gesamt	12

Tabelle 2: Operations-Technik

Länge	Anzahl = n
20 cm	2
25 cm	1
30 cm	9
40 cm	2
$\bar{I} = 29.6$ cm	gesamt 14

Tabelle 3: Länge der Jejunuminterponente nach
LONGMIRE.

1.3. Nachuntersuchung

Diese 26 Pateinten wurden im Rahmen der postoperativen Nachsorge regelmäßig in die Tumor-Sprechstunde der Chirurgischen Poliklinik einbestellt und nachuntersucht. Der Beobachtungszeitraum betrug zwischen 6 Monaten und 7 Jahren.

Während des Beobachtungszeitraumes sind insgesamt 5 der 26 Patienten verstorben (=19.2%), und zwar in einem Zeitraum zwischen 6 und 28 Monaten nach der

Operation. Bei 3 Patienten hatte sich eine Peritoneal-Karzinose entwickelt, einer hatte ein Rezidiv und ein weiterer verstarb an Tumor-Kachexie (Tab. 4).

	Monate postoperativ verstorben	Todesursache
3	15	Tumorkachexie
4	26	Peritoneal-Karzinose
2	14	Peritoneal-Karzinose
1	6	Rezidiv
5	28	Peritoneal-Karzinose

Tabelle 4: Nach Entlassung verstorbene Patienten

Registriert und für die vorliegende Arbeit ausgewertet wurden

- die postoperative Gewichtsentwicklung,
- Hämoglobin und Hämatokrit
- sowie die Serum-Werte von: Natrium, Kalium, Calcium, Harnstoff, Gesamt-Eiweiß und Albumin, Cholesterin, Triglyceride, Vitamin A und Carotin.

Die Blutwerte wurden im Zentrallabor im Universitätskrankenhaus Erlangen bestimmt.

2. Ergebnisse

2.1. Die postoperative Gewichtsentwicklung

Das praeoperative Gewicht aller Patienten lag im Mittel 0.7 kg unter ihrem Normalgewicht nach BROCA. (Körpergröße in cm minus 100 = Gewicht in kg).

8 Patienten hatten Übergewicht, wobei der größte Werte 19 kg über dem Normalgewicht lag; weitere 13 Patienten hatten Untergewicht. Das Maximum lag bei 18.5 kg unter dem Normalgewicht.

Betrachtet man die beiden Patientengruppen getrennt, so lagen die nach LONGMIRE Operierten mit ihrem praeoperativen Gewicht im Durchschnitt 2.1 kg unter ihrem Normalgewicht, während die Patienten, die mit einer Gesophago-Jejunostomie versorgt wurden, 0.5 kg über dem Normalgewicht lagen.

Durch die Operation verloren alle Patienten an Gewicht, wobei dieser Gewichtsverlust unterschiedlich

hoch ausfiel und bei der LONGMIRE-Gruppe maximal 19 kg, bei der Oesophago-Jejunostomie-Gruppe sogar 35 kg betrug. Die weitere postoperative Gewichts-entwicklung zeigt bei beiden Gruppen folgenden Verlauf. Der Gewichtsverlust hält postoperativ an und erreicht bei beiden Gruppen etwa ein halbes Jahr nach der Operation sein Maximum. Hinsichtlich der Größe unterscheiden sich beide Gruppen jedoch stark. Während in der LONGMIRE-Gruppe der durchschnittliche Gewichtsverlust in den ersten 6 Monaten post operationem 4.7 kg beträgt, ist er bei der Oesophago-Jejunostomie-Gruppe mit 13.9 kg im Mittel etwa dreimal so hoch (Tab. 5).

Nach dem ersten halben Jahr ist bei beiden Gruppen eine Konsolidierung und Zunahme des Körpergewichtes zu verzeichnen . Das durchschnittliche Körpergewicht liegt jedoch im Mittel immer unterhalb des Normalgewichtes. Lediglich 3 Patienten mit einem Jejunuminterponat (=21.4%) sowie 2 Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie (=16.6%) erreichen ihr Normalgewicht wieder oder übertreffen es leicht.

Andererseits finden sich in beiden Gruppen je 2 Patienten, die auch weiterhin starkes Untergewicht haben, woraus sich die hohen negativen Werte ab dem 3. postoperativen Jahr in Tabelle 5 ergeben.

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie	gesamt
prae-operat.	- 2.1kg	+ 0.5kg	- 0.7kg
6	- 6.8kg	- 13.4kg	-
12	- 6.6kg	- 13.3kg	-
24	- 4.4kg	- 11.7kg	-
36	- 5.3kg	- 14.0kg	-
48	-	- 16.6kg	-
60	-	- 18.5kg	-
72	-	- 25.2kg	-
84	-	- 25.0kg	-
Monate postoperativ			

Tabelle 5: Gewichtsentwicklung, bezogen auf Normalgewicht.

Das praeoperative Gewicht wird in der LONGMIRE-Gruppe nur in 2 Fällen (14.2%), bei der Oesophago-Jejunostomie-Gruppe nur in einem Fall (8.3%) wieder erreicht. Nimmt man als Bezug nicht das Normal- sondern das Idealgewicht, so sind bei der LONGMIRE-Gruppe mit

einer durchschnittlichen Körpergröße von 168 cm zu den Werten in Tabelle 5 6.8kg zu addieren. Bei der Oesophago-Jejunostomie-Gruppe sind dies bei einer durchschnittlichen Körpergröße von 176 cm entsprechend 7.6kg. Vergleicht man dann die beiden Gruppen, so kann man feststellen, daß die Patienten mit einem Jejunuminterponat postoperativ ihr Idealgewicht erreichen oder geringfügig übertreffen, während die Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie zwischen 4.1 und 17.6kg darunter bleiben. Dies entspricht einer Unterschreitung des Idealgewichtes von 6.0 bis 25.7%.

2.2. Hämoglobin und Hämatokrit

Bereits die praeoperativen Mittelwerte für Hämoglobin liegen bei beiden Gruppen mit 14.1 bzw. 14.2g% unterhalb des Normalbereiches, der sich von 14.5 bis 16.0g% erstreckt. Auch die postoperativen Werte erreichen im Durchschnitt nie den Normalbereich, sondern fallen in beiden Gruppen noch weiter ab (Tab. 6).

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie
prae-operat.	14.2	14.1
6	14.4	14.0
12	14.0	14.2
24	13.9	13.9
36	13.7	14.2
48	-	13.3
60	-	11.7
72	-	12.2
84	-	11.5
Monate postoperativ		

Tabelle 6: Hämoglobin in g% nach totaler Gastrektomie.

Normalbereich: 14.5 - 16.0g%

Lediglich bei 3 Patienten mit einem Interponat nach LONGMIRE (=21.4%) blieben die Werte für Hämoglobin während des ganzen Nachuntersuchungszeitraumes im Rahmen des Normalbereiches, bei 2 Patienten davon

sogar mit steigender Tendenz. Im Gegensatz dazu konnte diese Beobachtung bei den Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie nicht gemacht werden. Bei allen kamen die Werte für Hämoglobin im Lauf der Nachuntersuchung unterhalb des Normbereiches zu liegen.

Ein etwas anderes Bild ergibt sich bei den Hämatokrit-Werten. Ausgehend von prae-operativ 43.5% bzw. 44.2% steigen die Werte 6 Monate postoperativ auf 44.0 bzw. 45.7% an, um danach, ähnlich wie das Hämoglobin, kontinuierlich abzufallen. Im Gegensatz zum Hämoglobin bleiben die Mittelwerte jedoch alle im Bereich der Norm. Nur bei einem Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie stellten sich ab dem 4. Jahr post operationem subnormale Werte von 33 bzw. 34% ein, gekoppelt mit Hämoglobin-Werten zwischen 10.1 und 12.1g%, so daß die entsprechenden Mittelwerte in Tabelle 7 unterhalb des Normalbereiches zu liegen kommen. Vergleicht man die Mittelwerte beider Gruppen, so kann man erkennen, daß diese in der LONGMIRE-Gruppe etwas stärker abfallen und sich dem unteren Normwert nähern (Tab. 7).

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie
prae-operat.	43.5	44.2
6	44.0	45.7
12	43.5	43.1
24	42.1	43.0
36	40.6	43.6
48	-	41
60	-	45
72	-	37.5
84	-	34
Monate postoperativ		

Tabelle 7: Hämatokrit in %

Normalbereich: 40 - 46%

Die mittlere Hämoglobin-Konzentration der Erythrozyten liegt in der LONGMIRE-Gruppe praeoperativ bei 32.6g/100ml Erythrozyten-Volumen. Postoperativ bleibt dieser Wert in etwa gleich, wobei jedoch eine leichte

Zunahme festzustellen ist. Der Mittelwert liegt bei 32.8 ± 0.6 , also in der Mitte des Normalbereiches, der sich von 31.3 bis 34.5 erstreckt. Bei der Oesophago-Jejunostomie ist dagegen eine leicht fallende Tendenz von praeoperativ 31.9 auf 31.6 ± 2.4 g/100 ml Erythrozyten-Volumen zu verzeichnen (Tab. 8), so daß dieser Wert an der unteren Grenze der Norm zu liegen kommt.

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie
prae-operat.	32.6	31.9
6	32.7	30.6
12	32.2	32.9
24	33.0	32.3
36	33.7	32.5
48	-	32.4
60	-	26.0
72	-	32.5
84	-	33.8
Monate postoperativ		
Mittelwert.	32.8 ± 0.6	31.6 ± 2.6

Tabelle 8: Mittlere Hämoglobin-Konzentration der Erythrozyten.

2.3. Natrium im Serum

Die Serum-Werte für Natrium lagen praeoperativ im Mittel bei 140.5 bzw. 144.3 mval/l. Postoperativ fallen sie in beiden Gruppen etwas ab, erholen sich dann aber wieder. Dabei liegt der Mittelwert bei der LONGMIRE-Gruppe mit 144.1 mval/l geringfügig höher als der bei den Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie mit 143.1 mval/l. Alle Werte liegen im Normbereich (Tab. 9).

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie
prae-operativ	140.5	144.3
6	139	139
12	-	143.7
24	143.9	143.5
36	144.2	139
48	145	144
60	-	-
72	-	143.5
Monate postoperativ		

Tabelle 9: Natrium im Serum

Normalbereich: 132 - 155 mval/l

2.4. Kalium im Serum

Für Kalium lagen die Serum-Werte praeoperativ bei 4.4 bzw. 4.5 mval/l und damit im Bereich der Norm. Postoperativ bleiben bei beiden Gruppen die Mittelwerte im Normalbereich von 4.1 - 5.5 mval/l. Während jedoch bei der Patientengruppe mit einem Jejunuminterponat ein leichter Anstieg festzustellen ist, bewegen sich die Mittelwerte bei der Oesophago-Jejunostomie-Gruppe auf die untere Grenze der Norm zu. Der 2-4-Jahresmittelwert beträgt bei der LONGMIRE-Gruppe 4.6 mval/l, während er bei der anderen Gruppe bei 4.1 mval/l und damit an der unteren Grenze der Norm liegt. Bei 2 Patienten aus dieser Gruppe lag der Wert für Kalium während des ganzen Untersuchungszeitraumes überhaupt unterhalb der Norm (=16.6%), wogegen dies bei der LONGMIRE-Gruppe nur bei einem Patienten - und auch hier nur einmal - der Fall war (Tab. 10).

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie
prae-operat.	4.4	4.5
6	4.1	5.2
12	-	4.3
24	4.7	4.2
36	4.6	4.1
48	3.9	3.9
60	-	-
72	-	4.2
Monate postoperativ		

Tabelle 10: Kalium im Serum

Normalbereich: 4.1 - 5.5 mval/l

2.5. Calcium im Serum

Die Serum-Werte für Calcium lagen praeoperativ bei beiden Gruppen im Mittel bei 4.8 mval/l. Postoperativ nehmen diese Werte innerhalb der ersten 6 Monate et-

was ab und steigen dann langsam um einen geringen Betrag an. Die Mittelwerte zwischen dem 2. und 4. postoperativen Jahr betragen in beiden Gruppen 4.67 mval/l und liegen damit noch im Bereich der Norm. Die praeoperativen Werte werden nicht mehr oder nur in Ausnahmefällen erreicht. Somit ergibt sich ein geringer Abfall der Calcium-Werte, der bei beiden Gruppen etwa gleich stark ausfällt. Insgesamt bewegen sich alle Werte im unteren Bereich der Norm (Tab. 11).

	LONGMIRE	Ösophago- Jejunostomie
prae-operat.	4.8	4.8
6	4.6	4.5
12	-	4.8
24	4.7	4.6
36	4.6	5.0
48	4.8	4.3
60	-	-
72	-	3.5
Monate postoperativ		

Tabelle 11: Calcium im Serum

Normalbereich: 4.5 - 5.5 mval/l

2.6. Harnstoff im Serum

Die Serum-Werte für Harnstoff lagen sowohl praeoperativ mit 14.4 bzw. 13.5 mg/100ml, als auch postoperativ im Bereich der Norm. Der Mittelwert des 2. bis 4. postoperativen Jahres liegt bei der Operation nach LONGMIRE mit 14.4 mg/100ml genauso hoch wie der praeoperative Wert, während er bei der Oesophago-Jejunostomie mit 15.9 mg/100ml sowohl den prae-operativen Wert von 13.5 mg/100ml, als auch den Durchschnittswert der LONGMIRE-Gruppe geringfügig übertrifft (Tab. 12). Bei 2 Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie (=16.6%) lagen alle Werte für den Serum-Harnstoff unterhalb des Normalbereiches, was die beiden subnormalen Werte 6 bzw. 48 Monate post operationem in Tabelle 12 erklärt.

	LONGMIRE	Desophago- Jejunostomie
prae-operat.	14.4	13.5
6	16	8 ^x
12	-	14.2
24	13.9	16.8
36	14.6	17
48	19	8 ^x
60	-	-
72	-	14.5
Monate postoperativ		

Tabelle 12: Harnstoff im Serum

Normalbereich: 10 - 20 mg/100 ml

2.7. Gesamteiweiß im Serum

Praeoperativ lagen die Werte für Gesamt-Eiweiß bei beiden Gruppen innerhalb der Norm bei 6.8 g/100ml. Bei der Gruppe mit einem Jejunuminterponat fällt

der Wert 6 Monate postoperativ auf 6.7 g/100ml ab, und steigt dann weider an. Im Mittel liegt er zwischen dem 2. und 4. Jahr nach der Operation bei 7.2 g/100ml. Bei allen Patienten liegen die Werte während des ganzen Nachuntersuchungszeitraumes innerhalb der Norm. In der Gruppe mit einer Oesophago-Jejunostomie fällt das Gesamt-Eiweiß 6 Monate postoperativ etwas stärker auf 6.3 g/100ml ab, steigt dann aber ebenfalls wieder an, jedoch nicht so stark wie in der anderen Gruppe. Der Mittelwert zwischen dem 2. und 4. Jahr nach der Operation liegt hier bei 6.7 g/100ml, und damit deutlich unter dem der LONGMIRE-Gruppe (Tab. 13). Jedoch auch hier kam kein einziger Wert außerhalb des Normalbereiches zu liegen.

	LONGMIRE	Oesophago-Jejunostomie
prae-operat.	6.8	6.8
6	6.7	6.3
12	-	7.1
24	7.3	6.7
36	7.1	6.5
48	6.8	6.8
60	-	-
72	-	7.0
Monate postoperativ		

Tabelle 13: Gesamt-Eiweiß im Serum

Normalbereich: 6.0 - 8.0 g/100 ml

2.8. Albumin im Serum

Ebenso wie beim Gesamt-Eiweiß bewegten sich die Werte für Albumin im Bereich der Norm. Praeoperativ lagen sie bei 4.1 bzw. 3.8 g/100ml. Postoperativ konnte bei den Patienten mit Jejunuminterponat ein leichter Anstieg, vor allem ab dem 2. Jahr beobachtet werden. Zwischen dem 2. und 4. Jahr post operationem lag er im Mittel bei 4.4 g/100ml. Auch bei der Oesophago-Jejunostomie war postoperativ ein Ansteigen des Albuminwertes zu verzeichnen, der im weiteren Verlauf ziemlich konstant blieb und im Durchschnitt 4.2g/100 ml betrug (Tab. 14).

	LONGMIRE	Oesophago-Jejunostomie
prae-operat.	4.1	3.8
6	4.1	4.3
12	-	4.3
24	4.3	4.3
36	4.5	4.1
48	4.8	4.2
60	-	-
72	-	4.3
Monate postoperativ		

Tabelle 14: Albumin im Serum

Normalbereich: 3.5 - 5.0 g/100ml

2.9. Cholesterin im Serum

Die praeoperativen Werte für Cholesterin im Serum lagen bei 171 bzw. 216 mg/100ml, also im Normbereich. Ebenso lagen auch alle postoperativen Werte im Bereich der Norm. Bei den Patienten mit Interponat nach LONGMIRE ergab sich bereits ab dem 6. Monat postoperativ eine leichte Zunahme, die sich im weiteren Verlauf auch weiter fortsetzte. Der durchschnittliche Wert für Serum-Cholesterin betrug im Zeitraum vom 2. bis zum 4. postoperativen Jahr 196.1 mg/100ml. Bei der Oesophago-Jejunostomie ist anfangs ein stärkerer Abfall des Serum-Cholesterins festzustellen. Aber auch hier ist nach dem 6. postoperativen Monat eine deutliche Zunahme festzustellen. Der 2-4-Jahres-Mittelwert liegt hier bei 221.5 mg/100ml, und damit sowohl im oberen Bereich der Norm als auch über dem entsprechenden Wert der LONGMIRE-Gruppe (Tab. 15).

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie
prae-operat.	171	216
6	178	132
12	-	185
24	185	224
36	208	211
48	176	210
60	-	-
72	-	254
Monate postoperativ		

Tabelle 15: Serum-Cholesterin

Normalbereich: 120 - 250 mg/100 ml

2.10. Triglyceride im Serum

Die Werte für Triglyceride im Serum lagen praeoperativ bei 98 bzw 165 mg/100ml. Während sie bei der LONGMIRE-Gruppe postoperativ in etwa auf dem gleichen Niveau blieben, ist bei der Oesophago-Jejunostomie-

Gruppe im postoperativen Verlauf ein stetiger Abfall zu verzeichnen. Die Mittelwerte aus dem 2. und 3. postoperativen Jahr liegen zwar bei beiden Gruppen mit 99.7 bzw. 96.4 mg/100 ml auf etwa gleichem Niveau an der unteren Grenze der Norm, jedoch sind bei der Gruppe mit einem Jejunuminterponat nur 2 Patienten (=14.2%), bei der Oesophago-Jejunostomie-Gruppe jedoch insgesamt 4 Patienten (=25%) zu verzeichnen, bei denen sämtliche Werte unterhalb des Normbereiches liegen (Tab. 16).

	LONGMIRE	Oesophago-Jejunostomie
prae-operat.	98	165
6	76	-
12	-	115
24	90	99
36	108	76
48	88	-
60	-	-
72	-	137
Monate postoperativ		

Tabelle 16: Triglyceride im Serum

Normalbereich: 74 - 172 mg/100 ml

2.11. Vitamin-A und Carotin im Serum

Ein weiteres Ziel der Nachuntersuchung waren die Serum-Werte für Vitamin-A und Carotin.

Beim Vitamin-A zeigt sich, daß die Werte für beide Gruppen deutlich erniedrigt sind, und sich an der unteren Grenze des Normalbereiches bewegen. Die Werte für die Patienten mit einem Jejunuminterponat liegen zwischen 160 und 520 $\mu\text{g/l}$. Die Mittelwerte kommen im postoperativen Verlauf konstant bei Werten um 300 $\mu\text{g/l}$ zu liegen. In der gleichen Größenordnung bewegen sich auch die Werte bei den Patienten mit Ösophago-Jejunostomie, nämlich zwischen 180 und 540 $\mu\text{g/l}$. Hier liegt zwar der Mittelwert 6 Monate postoperativ über dem entsprechenden Wert der LONGMIRE-Gruppe, jedoch zeigen die Werte im weiteren Verlauf eine abnehmende Tendenz (Tab. 17).

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie
prae-operat.	-	-
6	308	389
12	290	345
24	301	-
36	-	262
48	-	-
60	-	490
72	-	342
84	-	180
Monate postoperativ		
Mittelwert	299.7 ± 5.3	334.7 ± 43.4

Tabelle 17: Vitamin-A im Serum

Normalbereich: 200 - 1000 $\mu\text{g/l}$

Noch signifikanter erniedrigt als das Vitamin-A war bei beiden Gruppen der Serum-Spiegel von Carotin. In keiner der beiden Gruppen wies auch nur ein Patient während des ganzen Untersuchungszeitraumes

Werte auf, die innerhalb der Norm lagen. Dementsprechend niedrig liegen dann auch die Mittelwerte zu den jeweiligen Zeitpunkten der Nachuntersuchung. Die Durchschnittswerte über den gesamten Untersuchungszeitraum liegen mit 107 bzw 112 $\mu\text{g/l}$ deutlich unterhalb der Norm (Tab. 18).

	LONGMIRE	Oesophago- Jejunostomie
prae-operat.	-	-
6	90	118
12	122	149
24	111	-
36	-	125
48	-	-
60	-	90
72	-	145
84	-	50
Monate postoperativ		
Mittelwerte	107 $\pm$ 10	112 $\pm$ 15

Tabelle 18: Carotin im Serum

Normalbereich: 200 - 2000 $\mu\text{g/l}$.

3. Diskussion

Nach Gastrektomie ergeben sich eine Vielzahl von Besonderheiten im Stoffwechsel dieser Patienten. Einige Autoren - HENNING et al. (12) und RITTER (21) - haben ein eigenes Krankheitsbild, die sogenannte "agastrische Dystrophie" beschrieben. Im Vergleich unserer Ergebnisse mit denen anderer Autoren soll nun versucht werden, Ansatzpunkte sowohl für eine adäquate Verfahrenswahl bei der Gastrektomie als auch in der postoperativen Nachsorge zu finden.

3.1. Die postoperative Gewichtsentwicklung

Alle Patienten haben durch die Operation an Gewicht verloren. Dieser Gewichtsverlust fiel in Abhängigkeit von der Operationsmethode unterschiedlich hoch aus und verringerte sich im weiteren postoperativen Verlauf wieder. Das Normalgewicht konnte jedoch nur in einem Teil der Fälle, 21.4% bei den Patienten mit Jejunuminterposition und 16.6% bei der Oesophago-Jejunostomie mit Braun'scher Anastomose, wieder erreicht werden. Andererseits blieben in beiden Gruppen

14.2 bzw. 16.6% der Patienten weiterhin stark untergewichtig.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch andere Autoren. So berichten HEGEMANN und GALL (11) aus einem Patientengut von 111 Patienten über eine durchschnittliche postoperative Gewichtsabnahme von 9.5 kg, ein Wert, der zwischen den von uns gefundenen Werten von 4.7 kg bei der Jejunuminterposition und 13.9 kg bei der Oesophago-Jejunostomie liegt. Im weiteren postoperativen Verlauf beobachteten auch sie wieder eine deutliche Zunahme des Körpergewichtes.

MERKLE (19) konnte bei 9 Patienten mit einer terminolateralen Oesophago-Jejunostomie einen postoperativen Gewichtsverlust feststellen, der bis zum 2. postoperativen Jahr anhielt, und im Mittel 13 kg betrug. Danach hatten sich die Patienten an die neue Situation adaptiert und eine Zunahme des Körpergewichtes war festzustellen. Insgesamt 5 Patienten erreichten wieder ihr praeoperatives Gewicht, was allerdings von zweifelhaftem Wert ist, da es nicht wie das Normal- oder Idealgewicht objektivierbar ist.

Von einem ebenso hohen postoperativen Gewichtsverlust von 14 kg berichtet auch RÜSCH (22).

ADAMS (2), der ein Patientenkollektiv von 20 Fällen

mit Oesophago-Jejunostomie nachuntersuchte, fand, daß 40% der Patienten ihr Normalgewicht halten, während 17% dauernd untergewichtig bleiben. Der letztere Wert deckt sich genau mit dem von uns ermittelten. Der Anteil der von uns ermittelten Personen, die nach Oesophago-Jejunostomie wieder ihr Normalgewicht erreichten, liegt jedoch tiefer, ebenfalls bei 16.6%. HUSEMANN (16) konnte bei 63 Patienten mit Oesophago-Jejunostomie oder mit Ersatzmagen nach LONGMIRE zeigen, daß diese Patienten ein bis drei Jahre postoperativ an Gewicht zugenommen und ihr Idealgewicht wieder erreicht hatten. Dies deckt sich für die Patienten mit Jejunuminterponat auch mit unseren Ergebnissen. Dagegen wird von unseren Patienten mit End-zu-Seit-Oesophago-Jejunostomie das Idealgewicht um 4.1 - 17.6 kg unterschritten.

SIEWERT et al (23) fanden beim Vergleich zwischen Patienten mit erhaltener und ausgeschalteter Duodenalpassage keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen. In beiden Fällen stellten sie ein Körpergewicht fest, das 15% unter dem Idealgewicht lag. Im Fall der Oesophago-Jejunostomie trifft dies auch für unsere Patienten zu, während diese Feststellung für die LONGMIRE-Gruppe nicht geteilt werden kann.

Zusammenfassend kann zu diesem Punkt gesagt werden, daß sich in unmittelbarem Anschluß an die Operation bei beiden Operationsmethoden eine eher katabole Stoffwechselsituation einstellt, gekennzeichnet durch den postoperativen Gewichtsverlust. Nach etwa 6 Monaten scheint sich der Organismus jedoch soweit an die neue Situation adaptiert zu haben, daß eine Gewichtszunahme resultiert. Dabei schneidet die Jejunuminterposition nach LONGMIRE besser ab, da erstens der postoperative Gewichtsverlust nicht so groß ist, und zweitens im Mittel das Idealgewicht wieder erreicht wird.

3.2. Hämoglobin und Hämatokrit

Die Mittelwerte für Hämoglobin lagen zwar nicht innerhalb des Normalbereiches von 14.5 - 16.0 g%, bewegten sich aber selten unterhalb von 13 g%. Lediglich bei einem Patienten mit Oesophago-Jejunostomie fielen sie ab dem 5. postoperativen Jahr unter 11 g%. Die gleiche Beobachtung macht auch WINKLER (24), der bei 90 Patienten nur siebenmal leichte Anämien, jedoch in keinem Fall Werte unter 11 g% und 33% Hämatokrit feststellte.

FISCHERMANN (7) berichtet bei 2 von 12 Patienten über eine mäßige Anämie in Verbindung mit einem erniedrigten Serum-Eisen.

Dagegen findet ADAMS (3) bei seinen 20 Patienten mit Oesophago-Jejunostomie bei 10 Patienten eine Eisenmangelanämie mit Hämoglobin-Werten unter 11 g%. Von Eisenmangelanämien bis zu 90% bei Patienten mit Oesophago-Jejunostomie auf Grund gestörter Resorption im ausgeschalteten Duodenum berichtet auch GOEBELL (8). Das von HUSEMANN et al (16) gefundene erniedrigte Erythrozyten-Volumen von 31.4 ± 1.6 deckt sich auch mit den von uns ermittelten Werten, vor allem für die Oesophago-Jejunostomie mit 31.6 ± 2.4 .

3.3. Serum-Elektrolyte

Die Elektrolyte liegen bei beiden Gruppen alle im Bereich der Norm. Postoperativ fallen sie bis zum 6. Monat etwas ab, um dann wieder anzusteigen. Dies dürfte auf die anfänglich geänderten Resorptionsbedingungen zurückzuführen sein.

Beim Natrium fällt in der LONGMIRE-Gruppe ein leichter Anstieg auf, wahrscheinlich auf Grund vermehrter Flüssigkeitszufuhr.

Das Kalium steigt in der Gruppe mit Jejunuminterponat ebenfalls von 4.4 auf 4.6 mval/l an, bei der Oesophago-Jejunostomie sinkt es von 4.5 auf 4.1 mval/l ab. Bis auf 2 Patienten aus dieser Gruppe, die dauernd subnormale Kalium-Werte aufwiesen, decken sich die eigenen Werte auch mit den Beobachtungen von ADAMS (4), HUSEMANN (17) und WINKLER (24). Im Gegensatz dazu beobachtet RÜSCH (22) ein allgemeines Defizit an Elektrolyten und Vitaminen, allem voran ein Calcium-Defizit auf Grund von Milchunverträglichkeit und einer beeinträchtigten Resorption.

Auch WINKLER (24) stellt bei 5 von 90 Patienten subnormale Calcium-Werte fest, bei einem zusätzlich eine Osteoporose.

Ebenso berichten ADAMS (4), FISCHERMANN (7) und GOEBELL (9) von erniedrigten Calcium-Spiegeln.

Als Ursache dafür wird einerseits eine verringerte Aufnahme mit der Nahrung wegen Unverträglichkeit von Milch und Milchspeisen, andererseits eine verschlechterte Resorption durch Bildung von Calcium-Fettseifen (HENNING (13, 12), OTTENJANN (29)) angesehen.

Im Gegensatz dazu konnten wir keine Hypocalcämie feststellen. Die Serum-Calcium-Werte sanken zwar

postoperativ etwas ab, blieben aber im Bereich der Norm. Dies steht auch in Einklang mit den Ergebnissen von HUSEMANN (17) und MERKLE (19). Auch konnte kein Unterschied zwischen den beiden Operationsmethoden festgestellt werden, wie dies BERNHARD et al (5) mitteilten.

Eine "agastische Osteoporose" (HENNING (12), OTTENJANN (29)) konnte ebenfalls nicht beobachtet werden.

3.4. Harnstoff

Die Harnstoff-Konzentration im Serum lag bei beiden Gruppen im Bereich der Norm. Lediglich 2 Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie hatten dauernd subnormale Werte, was auf eine gestörte Stickstoffbilanz schließen läßt. Dies deckt sich auch mit den Erfahrungen von WINKLER (24), der bei allen Patienten Normwerte für Harnstoff fand sowie mit denen von LAWRENCE (18), der ebenfalls eine ausgeglichene Harnstoff-Bilanz feststellte.

3.5. Serum-Eiweiß

Keine pathologischen Veränderungen wurden beim Gesamt-Eiweiß und Albumin festgestellt. Postoperativ ist zunächst ein kleiner Rückgang sowie anschließend wieder ein Anstieg zu verzeichnen. Dabei liegen die Durchschnittswerte beim Jejunuminterponat nach LONGMIRE in beiden Fällen über denen der Oesophago-Jejunostomie. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch BERNHARD (5), FISCHERMANN (7), HUSEMANN (16) sowie MERKLE (19) und SIEWERT (23). Alle berichten von einer ungestörten Gesamt-Eiweiß- bzw. Albuminkonzentration im Bereich der Normalwerte. Eine Gegenüberstellung der verschiedenen Operationsmethoden findet allerdings nicht statt.

Von subnormalen Werten berichtet ADAMS (4) bei 3 von 20 Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie. Ebenfalls bei 3 Patienten von 90 stellt WINKLER (24) Veränderungen des Eiweißspiegels fest.

Störungen bei den Serum-Eiweißen treten also selten auf und scheinen dann eher Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie zu betreffen.

3.6. Cholesterin und Triglyceride

Die von uns ermittelten Werte für Cholesterin bewegen sich allesamt im Bereich der Norm. Ebenso liegen auch die Mittelwerte für die Triglyceride im Bereich der Norm, jedoch an der unteren Grenze. Zusätzlich ergeben sich aber für die Patienten mit Interponat in 14.6%, bei der Oesophago-Jejunostomie in 25% der Fälle subnormale Werte bei den Triglyceriden. Ähnliche Werte ermittelt auch ADAMS (4) für das Cholesterin nach Oesophago-Jejunostomie (20%). WINKLER (24) findet bei 2 von 90 Patienten erniedrigte Triglycerid-Spiegel, während Cholesterin und Gesamt-Lipide normal sind.

Normale Serum-Spiegel für Cholesterin und Triglyceride geben auch HUSEMANN (16) und MERKLE (19) an.

Von Störungen der Lipiddigestion und Absorption berichten mehrere Autoren. So spricht ADAMS (4) von einer allgemeinen Steatorrhoe in seinem Patienten-gut. Von Fettresorptionsstörungen bis zu 80% berichtet HENNING (13). Verminderte Fettresorption und erhöhte Exkretion finden GOEBELL (9) und LAWRENCE (18). In diesem Zusammenhang muß auch auf

die verminderten Calcium-Spiegel hingewiesen werden. Nach Meinung mehrerer Autoren ist dies darauf zurückzuführen, daß, bedingt durch geringere Fettabsorption und Steatorrhoe, unlösliche und damit unresorbierbare Calcium-Fettseifen gebildet werden (HENNING (13), OTTENJANN (20)).

Es fällt auf, daß die meisten Störungen der Fettverdauung bei Patienten beschrieben ist, wo die Duodenalpassage nicht erhalten ist (End-zu-Seit-Oesophago-Jejunostomie, Billroth-II). Dadurch ist ein zeitlich geordneter Ablauf der Fettverdauung erschwert, woraus mangelnde Resorption und Steatorrhoe resultieren. Dies könnte auch der Grund sein für den höheren Anteil der Patienten mit einer Oesophago-Jejunostomie bei den subnormalen Werten für Triglyceride.

3.7. Vitamin-A und Carotin

Als Kriterien für die Digestion und Absorption der Fette wurden auch die Serum-Werte von Vitamin-A und Carotin bestimmt. Da es sich um ein fettlösliches Vitamin bzw. Provitamin handelt, sind normale Werte

nur bei suffizientem Fettstoffwechsel zu erwarten. Von verschiedenen Autoren wurde im Rahmen gestörter Fettresorption auch von Hypovitaminosen der fettlöslichen Vitamine ADEK berichtet, teilweise mit entsprechenden organischen Manifestationen (HOTZ (15), OTTENJANN (20)).

In unserem Patientengut konnten wir durchwegs Vitamin-A-Werte feststellen, die an der unteren Grenze der Norm lagen. Dies korreliert auch mit den Werten von ADAMS (1, 4) und HUSEMANN (16). Ein Unterschied zwischen den beiden Operationsmethoden zeigte sich nicht.

RITTER (21) stellte ebenfalls nach Magenresektion einen Vitamin-A-Mangel auf Grund von Fettresorptionsstörungen fest. Bei 25 von 45 Patienten hatte dieser bereits zu Störungen der Dunkelanpassung geführt.

Im Gegensatz dazu fand MERKLE (19) höhere Werte von 800 $\mu\text{g/l}$ im Nüchternserum sowie keine Abweichungen bei einem durchgeführten Absorptionstest.

Auch HERFARTH (14) konnte in einem Vitamin-A-Absorptionstest keine Veränderungen im Fettstoffwechsel feststellen.

Noch deutlicher unterhalb des Normbereiches lagen die von uns festgestellten Werte für Carotin. Kein einziger Patient erreichte normale Werte, was für

eine Maldigestion spricht.

Ebenso stellten auch SIEWERT (23) und HUSEMANN (16) erniedrigte Carotin-Spiegel fest. Im Gegensatz zu HUSEMANN (16) konnte jedoch in der vorliegenden Studie keine signifikante Beziehung weder zu der angewandten Operationsmethode noch zur Länge des verwendeten Jejunuminterponates festgestellt werden. Erklärbar sind diese auffallend niedrigen Serum-Spiegel an Vitamin-A und Carotin durch eine mangelhafte Emulgierung (HUSEMANN (16)) sowie durch die ebenfalls festgestellte Malabsorption der Triglyceride.

Der erniedrigte Carotin-Spiegel kann also als empfindlicher Gradmesser für eine vorliegende Maldigestion angesehen werden.

Beim Vergleich der beiden Operationsmethoden ergibt sich, daß die Jejunuminterposition nach LONGMIRE bei den meisten hier diskutierten Punkten bessere Ergebnisse zeigt. In keinem Fall zeigen sich schlechtere Ergebnisse als bei der terminolateralen Ösophago-Jejunostomie, so daß die erstere Methode die bessere zu sein scheint.

Im weiteren postoperativen Verlauf sollten die Patienten mit einer Gastrektomie regelmäßigen Nachunter-

suchungen unterzogen werden. Einmal schon wegen des Ausschlusses bzw. der frühestmöglichen Verifizierung eines Tumor-Rezidives, zum anderen aber auch, um Störungen im Stoffwechsel der Patienten möglichst bald zu erkennen sowie mit einer gezielten Substitutionstherapie wirksam eingreifen zu können.

4. Zusammenfassung

26 Patienten, die zwischen 1971 und 1978 an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen eine Gastrektomie hatten, konnten nachuntersucht werden. Bei 12 Patienten wurde eine Jejunuminterposition nach LONGMIRE, bei den restlichen 14 eine termino-laterale Ösophago-Jejunostomie durchgeführt.

Die Nachuntersuchung ergab bei folgenden Parametern:

1. Gewichtsentwicklung:

Gewichtsverlust bis zum 6. Monat postoperativ.

Danach wieder Gewichtszunahme. Bei der Jejunuminterposition ergeben sich günstigere Ergebnisse:

Die Patienten erreichen wieder ihr Idealgewicht.

2. Hämoglobin und Hämatokrit:

In beiden Gruppen liegen die Hämoglobin-Werte unter der Norm. Der Hämatokrit-Wert bewegt sich im Normalbereich. Das mittlere Erythrozyten-Volumen ist bei der Oesophago-Jejunostomie erniedrigt.

3. Serum-Elektrolyte:

Alle Werte liegen im Normalbereich. Bei Natrium und Kalium leichter Anstieg in der LONGMIRE-Gruppe. Abfallende Tendenz für Kalium bei Patienten mit Oesophago-Jejunostomie.

Geringer Abfall des Calciums in beiden Gruppen.

4. Harnstoff:

Bleibt im Bereich der Norm.

5. Serum-Eiweiß:

Keine pathologischen Veränderungen.

6. Cholesterin und Triglyceride:

Cholesterin bleibt bei beiden Methoden im Bereich der Norm.

Der Triglycerid-Spiegel befindet sich im unteren Normbereich. Subnormale Werte bei 14.2% der Patienten mit LONGMIRE-Interponat und in 25% bei der Oesophago-Jejunostomie.

7. Vitamin-A und Carotin:

Vitamin-A liegt in beiden Gruppen im unteren Normbereich.

Carotin ist bei beiden Gruppen signifikant erniedrigt und liegt unterhalb der Normalwerte.

Die Jejunuminterposition scheint auf Grund der besseren Ergebnisse die geeignetere Methode zu sein. Regelmäßige postoperative Nachuntersuchungen sind empfehlenswert.

Literaturverzeichnis

1. Adams, J.F., Johnstone, J.M., Hunter, R.D.:
Vitamin-A deficiency following total
Gastrectomy.
Lancet I: 415 (1960)
2. Adams, J.F.:
The clinical and metabolic consequences
of total gastrectomy.
I. Morbidity, weight and nutrition.
Scand. J. Gastroent. 2: 137 (1967)
3. Adams, J.F.:
The clinical and metabolic consequences
of total gastrectomy.
II. Anaemia, metabolism of iron, Vitamin-B12
and folic acid.
Scand. J. Gastroent. 3: 145 (1968)
4. Adams, J.F.:
The clinical and metabolic consequences
of total gastrectomy.
III. Notes on metabolic functions, defi-
ciency states, changes in intestinal hisology
and radiology.
Scand. J. Gastroent. 3: 152 (1968)
5. Bernhard, A., Schreiber, H.W., Bartsch, W.M. Braun, O.:
Form und Funktion des Ersatzmagens nach
totaler Magenresektion.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 307: 261 (1964)

6. Brunner, H., Kempf, P.:
Der Dünndarmersatzmagen. Klinik und Ergebnisse nach 51 jejunalen Interpositionen.
Dtsch. Med. Wschr. 100 (19): 1044 (1975)
7. Fischermann, K., Harly, S., Worning, H., Zacho, A.:
Pancreatic function and the absorption of fat, iron, Vitamin-B 12 and calcium after total gastrectomy for gastric cancer.
Gut 8: 260 (1967)
8. Goebell, H.:
Magenersatz, Funktionsausfälle und erforderliche Substitutionstherapie.
Chirurg 49: 89 (1978)
9. Goebell, H.:
Pathophysiological consequences of total gastrectomy. In: Gastric Cancer, edited by Ch. Herfarth and P. Schlag, Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York, 1979
10. Gütgemann, A.:
Erfahrungen mit der totalen Gastrektomie.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 303: 73 (1963)
11. Hegemann, G., Gall, F.:
Die Behandlung des Magenkarzinoms durch totale Magenentfernung.
Dtsch. Med. Wschr. 93: 329 (1968)

12. Henning, N., Berg, G., Heinkel, K., Schön, H.,
Zeitler, G., Wolf, F.:
Die agastrische Dystrophie.
Dtsch. Med. Wschr. 86: 710 (1961)
13. Henning, N., Berg, G., Wüst, H., Zeitler, G.:
Störungen nach Magenresektion.
Dtsch. Med. Wschr. 91: 843 (1966)
14. Herfarth, Ch., Schlag, P.:
Gastric Cancer.
Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York, 1979
15. Hotz, H.W.:
Mangelzustände und Syndrom der zuführenden
Schlinge.
In: Der operierte Magen. Herausg.: F. Deucher
und G. Miller, Bibl. Gastroent. 6: 118 (1964)
16. Husemann, B., Groitl, H., Zirngibl, H.:
Die totale Gastrektomie.
Münch. Med. Wschr. 120: 561 (1978)
17. Husemann, B., Mühe, E.:
Die Stoffwechselsituation des magenlosen
Menschen.
Akt. Gastrologie 7 (4): 319 (1978)
18. Lawrence, W.jr., Vanamee, P., Peterson, A.S., McNeer, G.,
Levin, S., Randall, H.I.:
Alterations in fat and nitrogen metabolism
after total and subtotal gastrectomy.
Surg. Gynec. Obstet. 110: 601 (1960)

19. Merkle, P., Schlag, P., Krause, F.:

Zur Frage der agastrischen Dystrophie nach
Gastrektomie.

Chirurg 47: 380 (1976)

20. Ottenjann, R.:

Der operierte Magen.

In: Demling, L.: Der kranke Magen.

Urban und Schwarzenberg-Verlag München-
Berlin-Wien, 1970

21. Ritter, U.:

Agastrische Dystrophie.

Langenbecks Arch. klin. Chir. 325: 458 (1969)

22. Rösch, W.:

Nutritional history in gastrectomized patients.

in: Gastric Cancer, edited by Ch. Herfarth

and P. Schlag, Springer-Verlag Berlin-
Heidelberg-New York, 1979

23. Siewert, J.R., Schattenmann, G., Ebert, R.:

Importance of duodenal passage following
gastrectomy.

in: Gastric Cancer, edited by Ch. Herfarth

and P. Schlag, Springer-Verlag Berlin-
Heidelberg-New York, 1979

24. Winkler, R., Wollbrink, W.:

Zur Funktion des Ersatzmagens nach Gastrektomie.

Med. Welt 29 (46): 1800 (1978)

Danksagung

Dank sage ich Herrn Professor Dr. med. F. P. Gall,
der mir die Möglichkeit gab, an seiner Klinik meine
Doktorarbeit zu machen.

Herrn Priv. Doz. Dr. med. B. Husemann danke ich
herzlich für die Überlassung des Themas sowie für
die wertvollen Anregungen bei der Durchführung der
Arbeit.

Desweiteren möchte ich mich bei Herrn Hans Kraus
vom Stoffwechsellabor bedanken, der mir jederzeit
mit Rat und Tat zur Seite stand.

Lebenslauf

Am 22. November 1952 wurde ich, Helmut Johann Klaus, als erstes von vier Kindern des Landwirtsehepaares Franz und Mathilde Klaus, geb. Eisenbarth, in Wallerstein geboren.

Von 1958 bis 1962 besuchte ich die Volksschule in Maihingen. Danach trat ich an das Theodor-Heuss-Gymnasium in Nördlingen über, wo ich 1971 die Reifeprüfung ablegte. Anschließend leistete ich von Oktober 1971 bis September 1973 meinen Wehrdienst ab.

Ab dem Wintersemester 1973/74 studierte ich an der Universität Stuttgart Elektrotechnik. Im Sommersemester 1975 begann ich an der Universität Erlangen das Studium der Zahnmedizin. Die naturwissenschaftliche Vorprüfung legte ich im März 1976, die zahnärztliche Vorprüfung im September 1977 ab.

Das Staatsexamen bestand ich im Juni 1980.

